

VI-4

既設乗換こ線橋を利用した自由通路への改築計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○黒崎壮平
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 菅原正美
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 高田一尚

はじめに

現在、青森県による青森港改修事業で、青森駅周辺整備が進められている。その一環として、八甲田丸から青森駅構内上空を渡り、西側へとつなぐ東西自由通路（以下、臨港道路）の新設工事が計画されている。そのうち、青森駅構内を跨ぐこ線橋を当社が受託し、現在施工中である。

本稿では、既設の乗換こ線橋を利用した臨港道路新設工事の設計について述べる。

1. 工事概要

図-1に青森駅構内略図を示す。この乗換こ線橋は、在来線ホームと青函連絡船間の乗換口として利用され、最近まで乗換こ線橋として利用されていた。しかし、供用開始から30年以上の年月が経過しているため、健全度調査を実施したところ、補強・補修を行うことで、十分に利用できる状態にあることが確認できた。そこで、改築して臨港道路として再生させることとした。

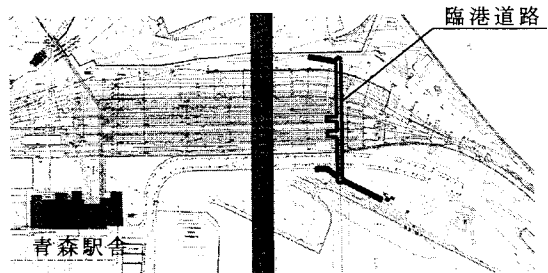


図-1 青森駅構内略図

以下に、青森駅構内の6線を跨ぐ既設乗換こ線橋（以下、既設こ線橋）の改築工事について記す。

2. 既設こ線橋改築工事

(1) 概要

既設こ線橋は、昭和30年代に建設された橋長50.7mの古レールを使用した鋼トラス橋である。老朽化が進んでいるものの、トラス部材である古レールは、再塗装することで利用可能と判断できたため、トラス部材を残し、既設の床版、壁材、および上屋を撤去後、新設することとした。床版、壁材、および上屋を新設するにあたり、既設こ線橋の基礎の補強が困難であるため、材料については、既設こ線橋重量に対して増加重量とならないよう選定することとした。また、トラス部材は、各部材の断面照査を行い、必要により補強を行った。

(2) 床版材料の選定

新設する上屋、壁、ルーフヒーター等や、トラスの補強部材により、上部工の重量増加が発生するため、新設する床版の重量を現行より軽減させることにより死荷重の軽減を図ることとした。そこで、床版材料を検討したところ、アルミ床版を使用することとした。アルミ床版は、重量が 35kg/m^2 と軽く、死荷重の軽減を図ることができ、さらに、人力による持ち運びが可能であるため、駅構内という厳しい施工条件に有利である。また、アルミ床版は、耐食性に富み、メンテナンスフリーであるため、海に近い腐食性環境かつメンテナンスの難しい駅構内における利用に最適であると考えている。

(3) トラス部材の断面照査の検討

トラス部材の断面照査をするにあたり、設計条件を「乗換こ線橋の手引」に基づき、表－１のとおり設定した。

表－１ 設計条件

死荷重	現況調査及び既存図面から算出
活荷重	床版、床組 常時 5.0KN/m^2 はり、柱 常時 3.5KN/m^2 地震時 1.5KN/m^2
雪荷重	常時 4.5N/m^2 地震時 1.58N/m^2 (積雪深度 150cm 単位重量 $30.0\text{N/m}^2/\text{cm}$)
風荷重強度	$w=3.0\text{KN/m}^2$
地震の設計水平震度	$K_h=0.25$

また、古レールの断面積は、レール頭部の磨耗限度より、表－２のとおり設定した。古レールの許容応力度は、「こ線橋（特に古レールを使用する）の設計について」に基づき、表－３のとおり設定した。

表－２ 古レールの断面積

	断面積 (cm^2)
30kgレール	32.8
37kgレール	38.5

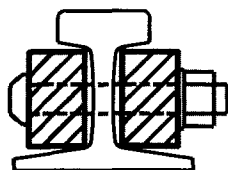
表－３ 古レールの許容応力度

上記の条件より、死荷重（常時雪荷重、地震荷重含む）と活荷重（群集荷重、地震時活荷重、風荷重）を計算し、各断面で荷重が最大となる部材において、許容応力度による断面照査を行った。

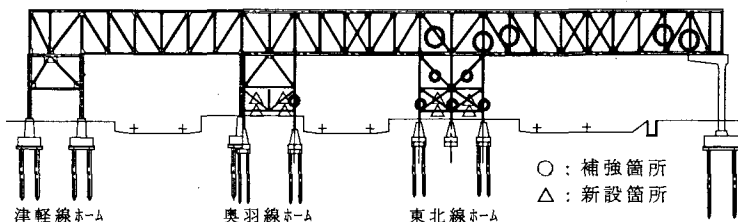
	(N/mm^2)	記事
軸引張応力度	$\sigma_{ta}=176.4$	
軸圧縮応力度	$l/r \leq 40$	$\sigma_{ca}=147.1$
	$40 < l/r \leq 100$	$\sigma_{ca} = (305 - 2 * l/r) / 13 * 9.8$
	$100 < l/r$	$\sigma_{ca} = 70000 / (l/r) * 9.8$
曲げ引張応力度	$\sigma_{tb}=176.4$	
曲げ圧縮応力度	$\sigma_{cb} = (11.5 - 0.1 * l/b) * (1+m)$	m: 割増率

(4) 断面照査結果

断面照査の結果、上部工は１１部材、下部工は２２部材において、発生応力度が許容応力度を上回った。そのため、当該箇所には、図－２に示すように部材にプレートを取り付け、発生応力度の減少、断面２次半径の増加による許容応力度の増大を図った。さらに、下部工については、橋脚下部に新たに対傾構を追加し、図－３に示すように耐震補強を行った。



図－２ トラス部材補強図



図－３ 既設こ線橋補強図

おわりに

今回断面照査を行ったトラス橋は、昭和 30 年代に建設されたものであり、現在の耐震性能を満足していなかった。そこで、臨港道路として再生するにあたり、再度設計したところ、部材の補強を行うことで現在の耐震性能を満足できることが分かった。今後、古レールを利用したトラス橋の改築を行うにあたり、この検討が参考になれば幸いである。

【参考文献】 乗換こ線橋設計の手引き（ＪＲ東日本 平成４年１０月）
こ線橋（特に古レールを使用する）の設計について（西村俊夫）